

EXPRESS MAIL NO. EL 756 225 370 US

DATE OF DEPOSIT 10/10/01

1036 U.S. PRO
09/975344
10/10/01

Our File No. 9281-4210
Client Reference No. J US00079

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Tetsushi Tanada et al.)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: Herewith)
For: Liquid Crystal Display Apparatus)
Having Flexible Substrate)

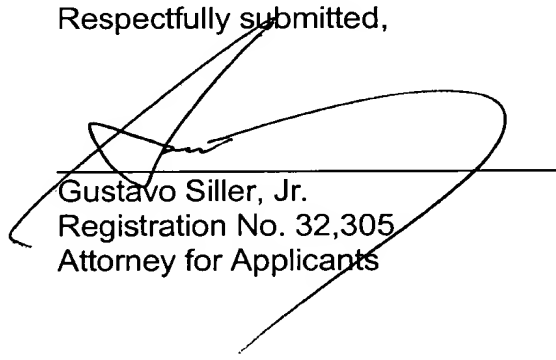
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2000-311167, filed October 11, 2000 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,


Gustavo Siller, Jr.
Registration No. 32,305
Attorney for Applicants

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1036 U.S. PTO
09/975344
10/10/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-311167

出 願 人

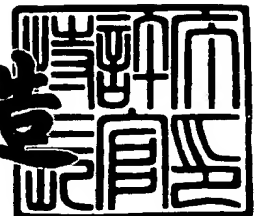
Applicant(s):

アルプス電気株式会社

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3078979

【書類名】 特許願

【整理番号】 J84340A1

【提出日】 平成12年10月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335
G02F 1/520

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会
社内

 【氏名】 棚田 哲史

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会
社内

 【氏名】 鹿野 満

【特許出願人】

 【識別番号】 000010098

 【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108578

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

 【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704956

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶層を挟持して、互いに対向して配置された一対の基板のうち少なくとも一方が可撓性を有する基板であり、

前記一対の基板のうち一方の基板の液晶層側の面に、内面が球面の一部をなす多数の凹部が連続して形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記凹部の深さが $0.1\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$ の範囲にあり、前記凹部内面の傾斜角分布が $-30\text{度} \sim +30\text{度}$ の範囲にあり、隣接する凹部のピッチが $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記内面が球面の一部をなす多数の凹部が連続して形成されている基板面上に、金属反射膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記金属反射膜の膜厚が、 $80\ \text{\AA} \sim 300\ \text{\AA}$ であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記金属反射膜の膜厚が、 $80\ \text{\AA} \sim 100\ \text{\AA}$ であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 カラーフィルタが、前記金属反射膜上に直接形成されていることを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記内面が球面の一部をなす多数の凹部が連続して形成されている基板が、着色されていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記可撓性を有する基板が、ポリアリレート系、ポリカーボネート系、ポリエーテルサルフォン系、あるいはポリエチレンテレフタレート系の樹脂からなるものであることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、可撓性を有する基板を備えた液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

現在の携帯情報端末や携帯電話などの携帯電子機器には、その表示部として消費電力の小さい液晶表示装置が用いられており、特にバックライトが不要でさらに消費電力を小さくすることができる反射型液晶表示装置は、電子機器のバッテリー持続時間を長くすることができるために、大部分の製品に採用されている。

【0003】

ところで、近年電子機器の小型化、軽量化の要求が高まるとともに、従来ガラスが用いられていた液晶表示装置の基板に、樹脂製のフィルム基板を用いたものが開発されている。

上記のようにフィルム基板を用いた反射型の液晶表示装置の構成の一例を図3を参照して簡単に説明する。図3は、従来の構成の液晶表示装置の部分断面構造を示す図であり、この図において液晶表示装置100は、第1のフィルム基板110と、第2のフィルム基板120とを互いに対向させて配置し、この2枚のフィルム基板110、120の間に液晶層130を封止した構成である。

第1のフィルム基板110の液晶層130側には、液晶層130を構成する液晶分子を駆動するためのITO（インジウム錫酸化物）等の透明導電膜からなる電極層115と、液晶層130の液晶分子の配向を制御するための配向膜116が順次積層形成されている。また、第2のフィルム基板120の液晶層130側には、電極層125と、配向膜126が順次積層形成されている。また、第2のフィルム基板120の液晶層130側と反対側（第2のフィルム基板120の外側）には偏光板128が設けられている。

また、第1のフィルム基板110の外側には、一面にアルミニウム等からなる反射膜141が形成された反射体140が、その反射膜141を基板110と対向させて粘着体142を介して取り付けられている。

【0004】

上記の構成の液晶表示装置100は、太陽光や照明を光源とし、第2の基板1

20の外側から入射した光を反射膜141で反射させて表示を行う反射型の液晶表示装置とされている。

また、液晶表示装置を構成する基板としてフィルム基板を用いているため、ガラス基板よりも薄い基板を用いることが可能であるため、上記の液晶表示装置を備える電子機器の軽量化が図れるとともに、視差を抑えて高品質の表示を行うことが可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記構成の液晶表示装置100においては、外付け型の反射体140によって入射した光を反射させる構造となっているため、第2の基板120側から液晶表示装置100に入射した光が反射体140の反射膜141に達するまでに、2枚の基板110、120と偏光板128を通過する構造である。そのために光の伝搬損失が大きくなり、表示の明るさが不足するという問題があった。

しかも、上記のフィルム基板から構成される液晶表示装置100は、例えば携帯電話の表示部に用いられるものであるためにコスト低減への要求が強く、如何にして液晶表示装置の構成及び製造工程を簡略化してコストを低減するかが課題となっていた。

【0006】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、可撓性を有する基板を用いた液晶表示装置において、明るく高品位の表示を行うことができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

また、構成を簡略化して製造コストの低減に寄与し得る液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の請求項1に記載の液晶表示装置は、液晶層を挟持して、互いに対向して配置された一对の基板のうち少なくとも一方が可撓性を有する基板であり、前記一对の基板のうち一方の基板の液晶層側の面に

は、内面が球面の一部をなす多数の凹部が連続して形成されていることを特徴とするものである。

本発明の係る構成によれば、可撓性を有する基板の一面に内面が球面の一部をなす多数の凹部を連続して形成することにより、液晶表示装置の構成を単純化することができるので、製造コストの低減を図ることができる。

【 0 0 0 8 】

次に、請求項 2 に記載の液晶表示装置は、請求項 1 に記載の液晶表示装置において、前記内面が球面の一部をなす多数の凹部が連続して形成されている基板面上に、金属反射膜が形成されていることを特徴とする。

係る構成によれば、本発明の液晶表示装置は光を反射させるための反射板を前記一对の基板の間に内蔵した反射型の液晶表示装置を構成することができる。また、金属反射膜に上記の形状が与えられていることにより、金属反射膜の反射効率が向上して明るい反射表示を行うことができる。

【 0 0 0 9 】

次に、請求項 3 に記載の液晶表示装置は、請求項 2 に記載の液晶表示装置において、前記凹部の深さが $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ の範囲にあり、前記凹部内面の傾斜角分布が $-30 \text{度} \sim +30 \text{度}$ の範囲にあり、隣接する凹部のピッチが $5 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする。

係る構成によれば、金属反射膜の反射効率を最適化することができるので、より効率的に外部から入射した光を反射させて、明るい反射表示を行うことができる。

【 0 0 1 0 】

次に、請求項 4 に記載の液晶表示装置は、請求項 2 に記載の液晶表示装置において、前記金属反射膜の膜厚が、 $80 \text{\AA} \sim 300 \text{\AA}$ の範囲であることを特徴とする。

係る構成によれば、金属反射膜の膜厚を極めて薄くしているので、上記基板の外側に透過表示を行うための光源を配して半透過反射型の液晶表示装置を構成した場合であっても、明るい透過表示を行うことができるとともに、上記金属反射膜は効率的に光を反射させることができるので、明るい反射表示を行うことがで

きる。すなわち、透過表示、反射表示ともに明るく見やすい表示を実現した半透過反射型の液晶表示装置を構成することができる。

【0011】

次に、請求項5に記載の液晶表示装置は、請求項2に記載の液晶表示装置において、前記金属反射膜の膜厚が、 80Å ～ 100Å の範囲であることを特徴とする。

係る構成によれば、明るい反射表示が得られるとともに、格別に明るい透過表示が可能な半透過反射型の液晶表示装置を構成することができる。

【0012】

次に、請求項6に記載の液晶表示装置は、請求項2～5のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、カラーフィルタが、前記金属反射膜上に直接形成されていることを特徴とする。

係る構成によれば、外部から入射した光が反射される面にカラーフィルタが形成されるので、視差や色ずれを小さくして高品質の表示を行うことができる。

【0013】

次に、請求項7に記載の液晶表示装置は、請求項1～6のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、前記内面が球面の一部をなす多数の凹部が連続して形成されている基板が着色されていることを特徴とする。

係る構成によれば、反射型の液晶表示装置を構成した場合に、上記着色された基板の色を表示色として用いることが可能になる。すなわち、液晶分子の配向制御による表示よりも色純度の高い表示を行うことができる。

【0014】

次に、請求項8に記載の液晶表示装置は、請求項1に記載の液晶表示装置において、前記可撓性を有する基板が、ポリアリレート系、ポリカーボネート系、ポリエーテルサルフォン系、あるいはポリエチレンテレフタレート系の樹脂からなるものであることを特徴とする。

係る構成によれば、上記の樹脂材料は透光性が高いので、反射表示、透過表示のいずれの場合も明るい表示を行うことができる。また、上記の樹脂材料は耐熱性に優れており、高温での成膜処理が可能であるので、高性能の液晶表示装置を

作製することができる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態を図 1 を参照して説明する。ただし、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。尚、本明細書中で参照される図面は、液晶表示装置およびその構成要素を説明するためのものであり、図示される各部の大きさや厚さや寸法等は、実際の液晶表示装置の寸法関係とは異ならしめてある。

図 1 は、本発明の一実施の形態である液晶表示装置の部分断面構造を示す図であり、この図において、液晶表示装置 1 は、互いに対向して配置された第 1 の基板 1 0 と、第 2 の基板 2 0 との間に液晶層 3 0 が挟持されており、前記 2 枚の基板 1 0、2 0 の周縁部をシール材 4 0 で接合一体化した構成である。尚、本実施の形態においては、上記 2 枚の基板 1 0、2 0 は、いずれも可撓性を有する樹脂からなるものであるが、第 2 の基板 2 0 にはガラスを用いることもできる。

上記第 1 の基板 1 0 の液晶層 3 0 側に凹凸部 1 0 A が形成されており、その形状は内面が球面の一部をなす多数の凹部が連続して形成されたものである。この凹凸部 1 0 A 上に外部から入射した光を反射させるための金属反射膜 1 2 と、カラー表示を行うためのカラーフィルタ 1 3 と、これらの成膜面を保護し、また平坦化するためのオーバーコート膜 1 4 と、液晶層 3 0 を駆動するための電極層 1 5 と、液晶層 3 0 を構成する液晶分子の配向を制御するための配向膜 1 6 が積層形成されており、第 2 の基板 2 0 の液晶層 3 0 側には、電極層 2 5 と、オーバーコート膜 2 4 と、配向膜 2 6 が順次積層形成されている。また、第 2 の基板 2 0 の外面側（図示上面側）に、光の波長分散性を制御するための位相差板 2 7 と、光の偏光を制御するための偏光板 2 8 が順に積層されている。

【 0 0 1 6 】

第 1 の基板 1 0 には、光透過率が高く（好ましくはガラスと同等の 9 0 % 以上）、2 0 0 ° C 以上の耐熱性を有する樹脂材料を用いることが好ましい。これは、光透過率が低い材料を用いた場合には、外部から入射した光が液晶表示装置 1 内を通過する際の損失が大きくなり、表示が暗くなるためであり、耐熱温度が 2 0

0℃未満の材料を用いた場合には、電極層 15 に用いる透明導電膜の比抵抗が大きくなり、消費電力が大きくなるためである。

特に、電極層 15 には ITO 等の透明導電膜が用いられるが、低い成膜温度で ITO を成膜すると、200℃以上の高温で成膜した場合と比較して比抵抗が著しく大きくなる。また、低温で成膜された ITO の比抵抗を下げるために膜厚を大きくすると、光透過率の低下や電極層 15 の応力による基板 10 の反りが問題となる。このように、基板 10 の耐熱性は、液晶表示装置 1 の品質を左右する特に重要なものである。

【0017】

上記第 1 の基板 10 に用いて好適な材料を具体的に挙げるならば、特に限定されるものではないが、ポリアリレート系、ポリエーテルサルホン系、ポリエチレンテレフタレート系、ポリカーボネート系の樹脂材料などを好適なものとして挙げることができる。特に、ポリアリレートは耐熱温度が 280℃と高く、光透過率も 90%以上であり、また、複屈折もないため、より好ましいものである。

また、第 1 の基板 10 は上記に挙げた材料で構成するとともに、その一面または両面に酸化シリコン膜や窒化シリコン膜からなるガスバリア層を設けた構成としてもよい。基板 10 に上記ガスバリア層を設けた構成とするならば、上記樹脂材料からのデガス、あるいは外部から上記樹脂材料を透過して液晶表示装置 1 内に侵入するガスによる液晶層 30 への悪影響を排除することができるので、液晶表示装置 1 の信頼性を向上させることができる。

【0018】

尚、第 2 の基板 20 には上記第 1 の基板 10 と同一の材料からなる構成とすることが好ましいが、場合によってはガラス等の材料を用いてもよい。第 1 の基板 10 と第 2 の基板 20 を同一の材料で構成するならば、2 枚の基板 10、20 の熱膨張率を同一にすることができるので、環境温度が変化した際の回路の断線などが起こりにくくなり、信頼性に優れた液晶表示装置とすることができる。

また、液晶表示装置 1 の後面側に配置される第 1 の基板 10 は、顔料などを混入させることにより着色されたものとすることができる。例えば基板 10 を黒色に着色して用いるならば、液晶分子による偏光制御で表現された黒表示よりも色

純度の高い黒表示を得ることができるため、コントラストを向上させて表示品質に優れた液晶表示装置とすることができる。

【 0 0 1 9 】

電極層 1 5 は、ITO 等の透明導電膜からなる短冊状の平面形状のものを多数整列形成したものであり、個々に外部の駆動回路（図示せず）に接続されている。また、第 2 の基板 2 0 上に形成された電極層 2 5 も、上記電極層 1 5 と同様の短冊状の平面形状の透明導電膜が多数整列形成されて構成されており、個々に外部の駆動回路に接続されている。尚、電極層 1 5 と電極層 2 5 は、平面視互いに直角に向くように配置されて液晶表示装置 1 がパッシブマトリクス型とされている。

本発明に係る液晶表示装置においては、先に記載のように基板 1 0 及び／または基板 2 0 が耐熱性の高い樹脂材料から構成されているので、透明導電膜の高温成膜が可能であり、ガラス基板上に高温で成膜した透明導電膜と同等の光透過率と比抵抗を有する透明導電膜を電極層 1 5、2 5 として用いて高性能の液晶表示装置とすることができる。

【 0 0 2 0 】

第 1 の基板 1 0 のオーバーコート膜 1 4 及び第 2 の基板 2 0 のオーバーコート膜 2 4 は、基板 1 0、2 0 と、その上に形成された層による凹凸を平坦化して、液晶層 3 0 の厚さを均一にするために設けられている。

液晶表示装置 1 を構成する基板 1 0、2 0 を樹脂材料で構成する場合には、前記樹脂材料からのデガスによる液晶層 3 0 への悪影響を考慮する必要があるので、前記オーバーコート膜 1 4、2 4 は、基板 1 0、2 0 の液晶層 3 0 側の一面を覆うように形成されていることが好ましい。このように基板 1 0、2 0 の一面を覆うようにオーバーコート膜 1 4、2 4 が形成されているならば、基板 1 0、2 0 からのデガスを液晶層 3 0 から遮断することができるので、デガスによる液晶層 3 0 の劣化を防止することができる。

【 0 0 2 1 】

金属反射膜 1 2 は、液晶表示装置 1 に外部から入射する光を効率よく反射させて明るい表示を行うために設けられているもので、図 1 に示すように第 1 の基板

10の液晶層30側の凹凸部10A上に形成されている。この金属反射膜12には、アルミニウム、銀などの反射率の高い金属材料を用いることが好ましい。またこの金属反射膜12は、これらの金属材料をスパッタリング、真空蒸着などによって成膜して形成することができる。

また、金属反射膜12は、図1に示すように基板10において凹凸形状が形成されている凹凸部10Aにのみ成膜されていることが好ましい。これは、基板10の液晶層30側全面に金属反射膜12を成膜した場合に金属反射膜12の外端部が直接外気に触れる構造となるために、その外端部から金属反射膜12の酸化が進行して膜の剥離の原因となる可能性があるからである。

また、金属反射膜12の上にはカラーフィルタ13が直接形成されている。このような構成とすることで、外部から入射した光の反射面（金属反射膜12の表面）にカラーフィルタ13を配置することができるので、色ずれや視差を低減することができる。そのため本発明の液晶表示装置1は高品位な表示が可能である。

【0022】

金属反射膜12の膜厚は80Å～300Åの範囲とすることが好ましい。

上記の範囲の膜厚とすることにより、基板10の外側にバックライトを配して半透過反射型の液晶表示装置を構成する場合に、反射表示、透過表示の両方において、明るく見やすい表示が可能になる。このように金属反射膜12の膜厚を極めて薄くすることができるのは、第1の基板10の凹凸部10Aの形状によるものである。すなわち、金属反射膜12を薄くすると、金属反射膜12の反射率はそれに伴って低下するが、金属反射膜12に上記の形状を与えることにより光の反射効率を高めることができるために、金属反射膜12を薄くしているにもかかわらず、従来と同等以上の明るさの反射表示が可能である。

さらに、金属反射膜12の膜厚を80Å～100Åとするならば、膜厚が極めて薄いことにより、金属反射膜12の透光性が著しく向上するため、透過表示において格別に明るい表示が可能になる。

このように、本発明の液晶表示装置は、基板10の外側にバックライトを配した半透過反射型の液晶表示装置を構成する場合にも、明るく見やすい表示を実現

することができる。

ただし、上記に示した金属反射膜 1 2 の膜厚の範囲は、反射表示と透過表示の両方を行う半透過反射型の液晶表示装置に適用する場合に好ましい膜厚の範囲として挙げたものであり、反射表示のみを行う反射型の液晶表示装置を構成する場合には、何ら膜厚を限定する必要はなく、例えば 1 0 0 0 Å 程度の膜厚としてもよい。

【 0 0 2 3 】

尚、本実施形態では金属反射膜 1 2 を設けて、反射型の液晶表示装置を構成した場合について説明しているが、この金属反射膜 1 2 を省略した構成とすることもできる。このような構成とするならば、液晶表示装置 1 は透過型の液晶表示装置を構成する。この場合においても、上記凹凸部 1 0 A が形成されていることによって光を効果的に散乱させることができるので、白表示に優れた透過型の液晶表示装置とすることができる。

また、上記凹凸部 1 0 A を構成する多数の凹部の内面が球面の一部をなしていることにより、第 1 の基板 1 0 の外面側から入射する光に対してレンズ効果が作用して、基板 1 0 の外面側から入射した光が増強されて明るい表示が可能である。このように、凹凸部 1 0 A が光を増強する特性を有するため、透過表示を行うために基板 1 0 の外側に配されるバックライトの光量を小さくした場合であっても本発明の液晶表示装置は明るい透過表示が可能であり、液晶表示装置の消費電力の大部分を占めるバックライトの消費電力を小さくして液晶表示装置の低消費電力化を実現することができる。

【 0 0 2 4 】

ここで、図 1 に示す凹凸部 1 0 A の形状について、図 2 を参照して詳細に説明する。図 2 は第 1 の基板 1 0 と、その上に形成された金属反射膜 1 2 を含む部分を示す斜視図である。この図に示すように、基板 1 0 の凹凸部 1 0 A の表面には、その内面が球面の一部をなす多数の凹部 1 2 A が重なり合うようにして連続して形成されており、その面上に金属反射膜 1 2 が積層されている。

上記凹部 1 2 A の深さを 0. 1 μm ~ 3 μm の範囲でランダムに形成し、隣接する凹部 1 2 A のピッチを 5 μm ~ 5 0 μm の範囲でランダムに配置し、上記凹

部 1 2 A 内面の傾斜角を $-30^\circ \sim 30^\circ$ の範囲に設定することが望ましい。

特に、凹部 1 2 A 内面の傾斜角分布を $-30^\circ \sim 30^\circ$ の範囲に設定する点、隣接する凹部 1 2 A のピッチを平面全方向に対してランダムに配置する点が特に重要である。なぜならば、仮に隣接する凹部 1 2 A のピッチに規則性があると、光の干渉色が出て反射光が色付いてしまうという不具合があるからである。また、凹部 1 2 A 内面の傾斜角分布が $-30^\circ \sim 30^\circ$ の範囲を超えると、反射光の拡散角が広がりすぎて反射強度が低下し、明るい表示が得られない（反射光の拡散角が空気中で 60° 以上になり、液晶表示装置内部の反射強度ピークが低下し、全反射ロスが大きくなるからである。）からである。

また、凹部 1 2 A の深さが $3\ \mu\text{m}$ を超えると、後工程で凹部 1 2 A を平坦化する場合に凸部の頂上が平坦化膜（オーバーコート膜 1 4）で埋めきれず、所望の平坦性が得られなくなり、表示むらの原因となる。

隣接する凹部 1 2 A のピッチが $5\ \mu\text{m}$ 未満の場合、第 1 の基板 1 0 の凹凸部 1 0 A を形成するために用いる転写型の製作上の制約があり、加工時間が極めて長くなる、所望の反射特性が得られるだけの形状が形成できない、干渉光が発生する等の問題が生じる。また、実用上、前記転写型の製作に使用しうる $30\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 径のダイヤモンド圧子を用いる場合、隣接する凹部 1 2 A のピッチを $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ とすることが望ましい。

【0025】

本発明の液晶表示装置 1 は、第 1 の基板 1 0 の凹凸部 1 0 A によって、その上に形成されている金属反射膜 1 2 が凹凸形状を与えられるため、入射する光を効率よく反射、散乱することが可能であり、明るい反射表示と広い視野角を実現することができる。これは、図 2 に示す凹部 1 2 A の深さやピッチが上記に示す範囲に制御されていることと、凹部 1 2 A の内面が球面であることによる。

すなわち、凹部 1 2 A の深さとピッチが制御されて形成されていることにより、光の反射角を支配する凹部 1 2 A の内面の傾斜角が一定の範囲に制御されるので、金属反射膜 1 2 の反射効率を一定の範囲に制御することが可能になる。また、凹部 1 2 A の内面が全ての方向に対して対称な球面であることから金属反射膜 1 2 の全ての方向に対して上記の反射効率を得ることができる。つまりは、どの

方向から見てもより明るい表示を行うことができる。

【0026】

第1の基板10の凹凸部10Aは、樹脂材料からなるシート状の第1の基板10に転写型を用いたホットプレス処理を施すことにより形成することができる。尚、上記転写型は、スタパックス材等からなる平板状の転写型用の基材の表面に、ダイヤモンド圧子を押圧して加工する方法などにより、図2に示す凹凸部10Aの形状とは、凹凸が逆の形状を形成することにより作製することができる。

上記ホットプレス処理の処理温度、圧力、処理時間などのプロセス条件は、基板10を構成する材料の種類や寸法により最適な条件を選択すればよい。例えば処理温度は、第1の基板10を構成する材料の耐熱温度よりも10℃～20℃低い温度で処理されることが好ましい。より具体的に述べるならば、特に限定されるものではないが、例えば基板10を厚さ0.3mmのポリアリレートのシートとするならば、凹凸部10Aを形成するためのプロセス条件は、処理温度170℃～180℃、圧力100～200kg/cm²にて、1分～3分程度とすればよい。

【0027】

このホットプレス処理により形成される凹凸部10Aは、基板10の周縁部を除く領域に形成されていることが好ましい。このような構成とするならば、基板10の周縁部を平坦な面とすることができるので、オーバーコート膜14と基板10との密着性を向上させることができる。これにより、オーバーコート膜14と基板10とが剥離しにくい構造とすることができるので、本発明の液晶表示装置1は、高温高湿の環境（例えば温度60℃以上、湿度90%以上）における経年的な使用においても高い信頼性を保持することが可能である。

また、凹凸部10Aの形成方法としてホットプレス法を用いているので、大型の基板を用いてホットプレス処理を行い、その後所望の寸法の基板10に分割することで、凹凸部10Aが形成された複数の基板10を一回の処理で収得することができ、効率的な製造が可能である。

【0028】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、可撓性を有する基板を備える液晶表示装置において、基板の液晶層側の面に直接凹凸の形状（すなわち内面が球面の一部をなす多数の凹部が連続して形成されている形状）を形成することにより、従来と比較して液晶表示装置の構成を単純化することができるので、製造コストを低減することが可能である。

【 0 0 2 9 】

次に、上記基板の凹凸の形状が形成されている面上に金属反射膜を形成して反射型の液晶表示装置を構成するならば、上記の表面形状により、光の反射効率を高めることができるので、明るく見やすい表示と広い視野角を備える反射型の液晶表示装置を提供することができる。

また、基板の外側に透過表示を行うためのバックライトを配して、金属反射膜の膜厚を 80 \AA ～ 300 \AA の範囲として、半透過反射型の液晶表示装置を構成するならば、太陽光や照明を光源として表示を行う反射モードにおいては、上記基板の表面形状により明るい反射表示が可能であり、バックライトの光を光源として表示を行う透過モードにおいては、金属反射膜の透光性が高いことにより明るい表示が可能であるので、上記のいずれの動作モードにおいても、明るく見やすい表示が可能な半透過反射型の液晶表示装置を提供することができる。

【 0 0 3 0 】

さらに、上記の半透過反射型の液晶表示装置において、金属反射膜の膜厚を 80 \AA ～ 100 \AA の範囲とするならば、透過モードにおける表示が格別に明るい半透過反射型の液晶表示装置を提供することができる。

特に、上記基板表面に形成された凹部の内面が球面の一部をなしていることにより、バックライトからの光にレンズ効果が作用するため、より明るい透過表示を行うことができる。また、これにより光量の小さいバックライトの採用が可能になるので、液晶表示装置の低消費電力化を実現することができる。

【 0 0 3 1 】

次に、本発明の液晶表示装置によれば、カラーフィルタを上記金属反射膜の直上に形成することにより、視差や色ずれを小さくすることができるので、高品質な表示を行うことが可能である。

【 0 0 3 2 】

次に、本発明の液晶表示装置によれば、前記表面に凹凸の形状が形成されている基板を着色されたものとする事で、基板の色を表示色として用いることができるので、液晶分子の配向制御による表示よりも色純度の高い表示を行うことが可能である。

【 0 0 3 3 】

次に、本発明の液晶表示装置によれば、前記基板をポリアリレート系、ポリカーボネート系、ポリエーテルサルフォン系、あるいはポリエチレンテレフタレート系の樹脂からなるものとする事により、高い光透過性と、高い耐熱温度を備える基板を構成することができるので、基板上への各層の成膜を高温で行うことができる。これにより高性能な液晶表示装置を提供することができる。

【 0 0 3 4 】

このように本発明によれば、反射型、半透過反射型のいずれの液晶装置を構成する場合においても、明るい表示と広い視野角を備えた液晶表示装置を提供することができる。

また本発明によれば、構成を単純化することにより製造コストの低減に寄与し得る液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の一実施形態である液晶表示装置の部分断面構造を示す図である。

【図 2】 図 2 は、図 1 に示す凹凸部を含む基板の一部を拡大して示す斜視図である。

【図 3】 図 3 は、従来の可撓性を有する基板を用いた反射型の液晶表示装置の一例を示す部分断面構造図である。

【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 1 0、2 0 基板
- 3 0 液晶層
- 4 0 シール材

1 0 A 凹凸部

1 2 金属反射膜

1 3 カラーフィルタ

1 4、2 4 オーバーコート膜

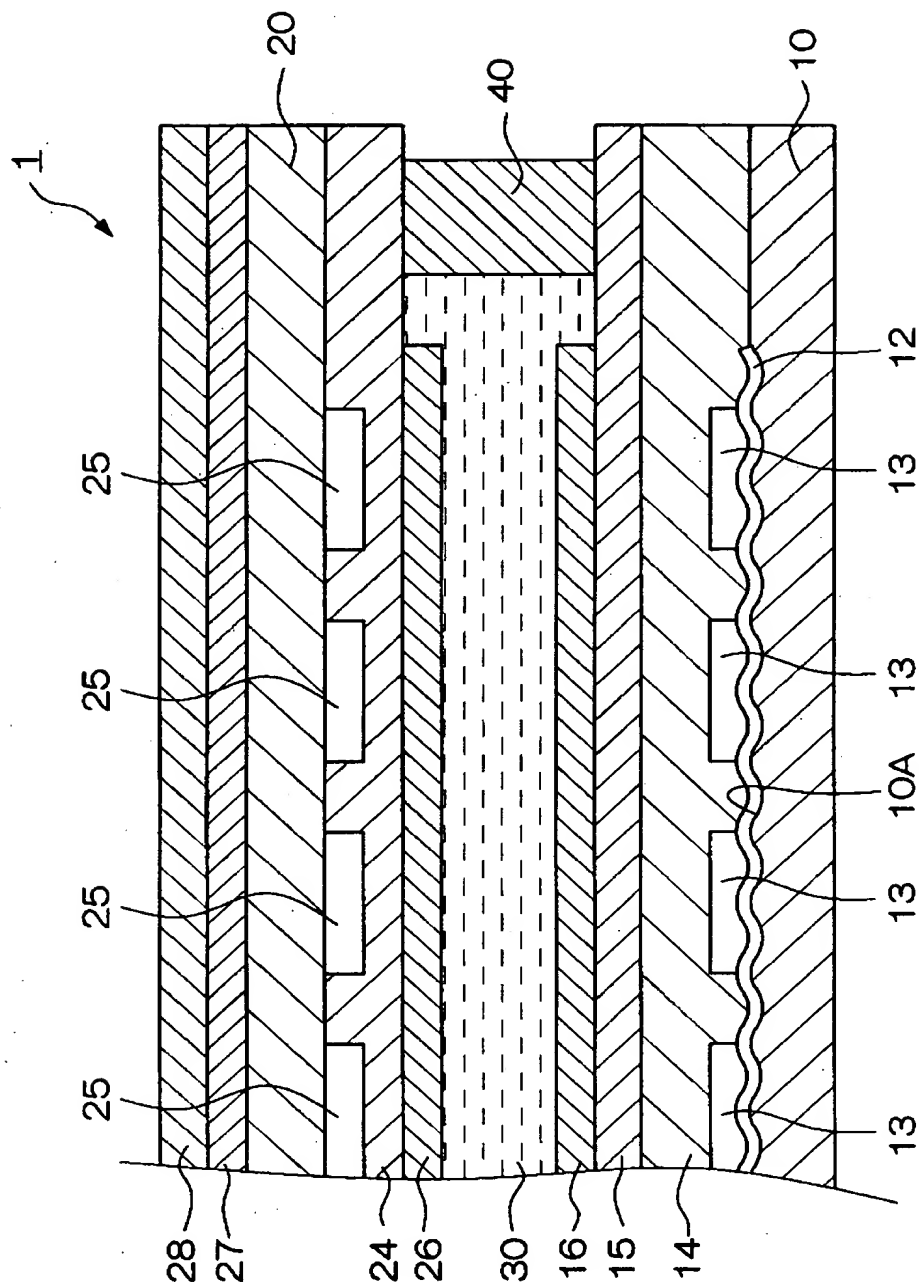
1 5、2 5 電極層

1 6、2 6 配向膜

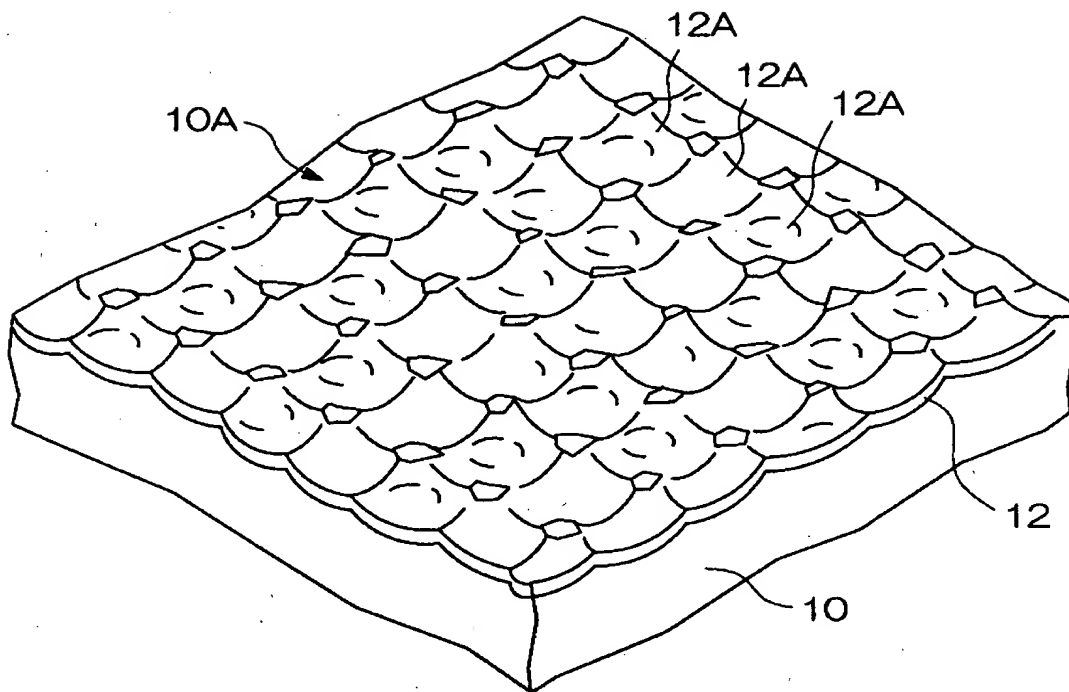
【書類名】

図面

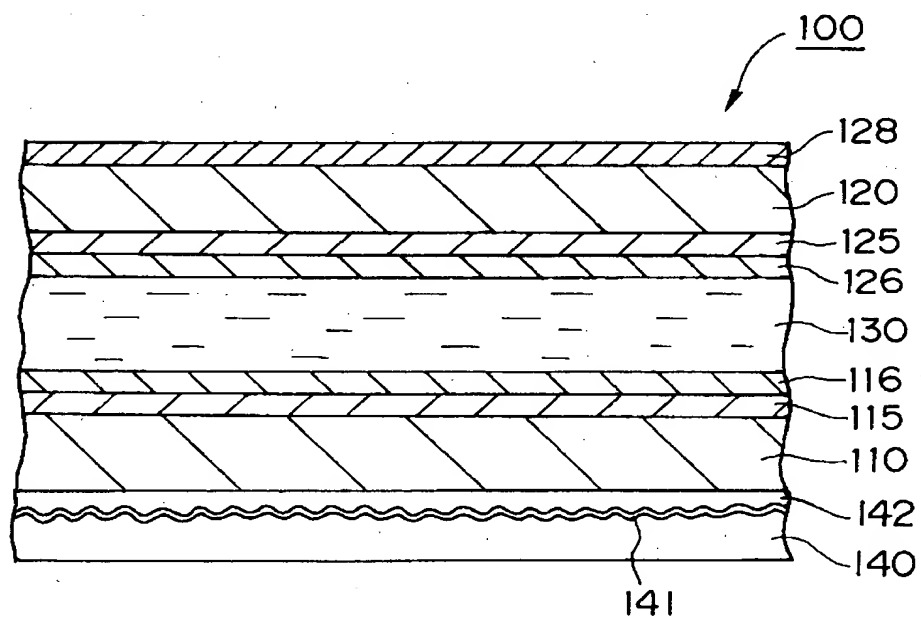
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可撓性を有する基板を用いた液晶表示装置において、明るく高品位の表示を行うことができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 互いに対向して配置された可撓性を有する一対の基板の10、20の間に液晶層30が挟持されており、前記基板10の液晶層30側の面に、内面が球面の一部をなす多数の凹部が連続して形成されていることを特徴とする液晶表示装置1を採用する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-311167
受付番号	50001316718
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成 12 年 10 月 12 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000010098
【住所又は居所】	東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
【氏名又は名称】	アルプス電気株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000010098]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

氏 名 アルプス電気株式会社